

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-255252

(43)Date of publication of application : 10.09.2003

(51)Int.Cl.

G02B 26/10

(21)Application number : 2002-060162

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 06.03.2002

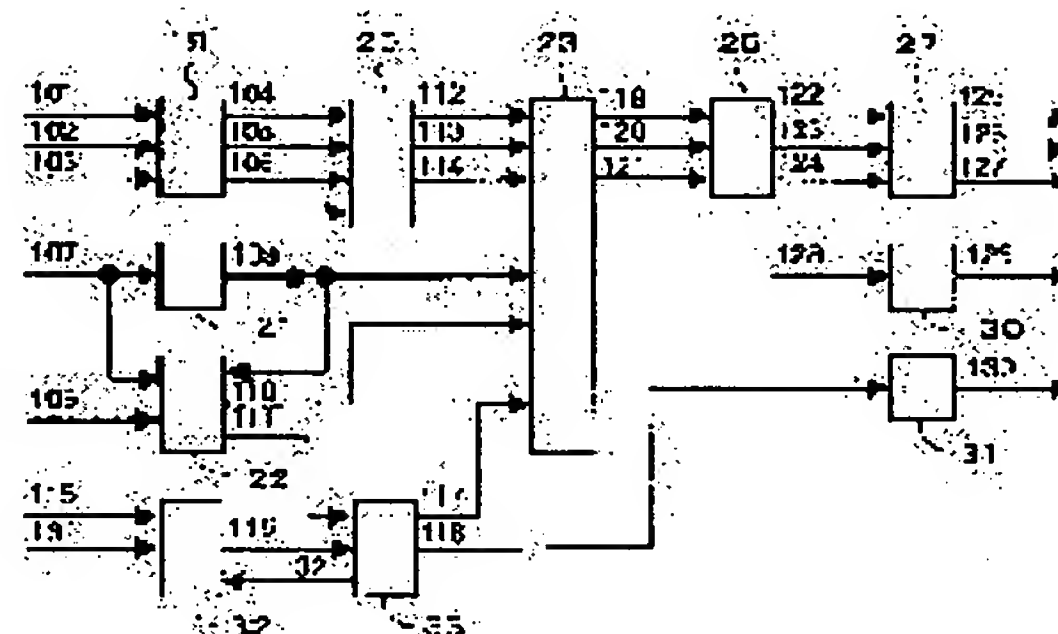
(72)Inventor : MURAI TOSHIHARU

## (54) OPTICAL SCAN TYPE IMAGE DISPLAY DEVICE AND SPECKLE REMOVAL METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem that the cost rises and the power consumption is increased.

SOLUTION: With respect to an optical scan type image display device which is provided with a beam modulation means for modulating a light beam in accordance with pixel data and a scanning means for causing the light beam modulated by the modulation means to scan and repeats scanning of the scanning means to form a display image, pixel displacing means 32 and 33 are provided which change a display pixel position during the repeated scanning.



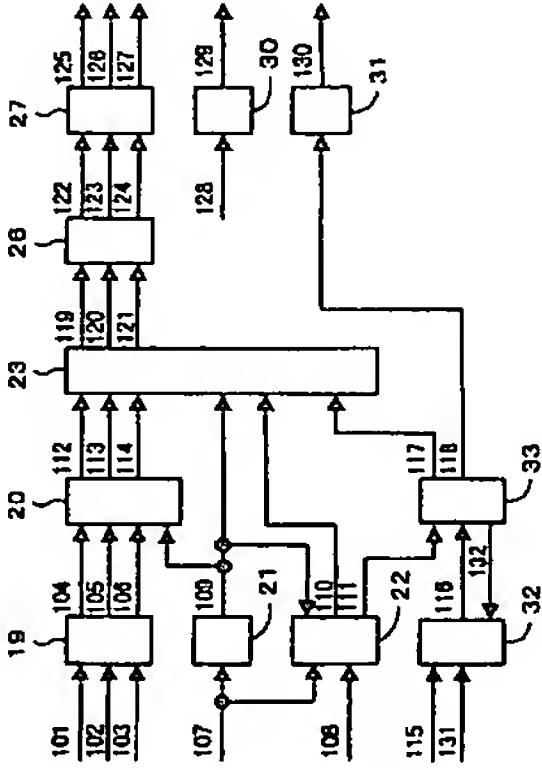
(19)日本国特許庁 (J P)		(12) 公 開 特 許 公 報 (A)		(11)特許出願公開番号 特開2003-255252 (P2003-255252A)	
				(43)公開日 平成15年9月10日(2003.9.10)	
(51)Int.Cl. G 0 2 B 26/10	配列記号 1 0 3	F I G 0 2 B 26/10	テフコード(参考) B 2H045 C	1 0 3	
				審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)	
(21)出願番号	特願2002-60162(P2002-60162)	(71)出願人 000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号			
(22)出願日	平成14年3月6日(2002.3.6)	(72)発明者 村井 俊晴 東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式 会社リコー内			
		(74)代理人 100067873 弁理士 榊山 亨 (外1名) Fターム(参考) 2H045 BA13 BA24 BA32 CB63 DA12			

(54)【発明の名称】 光走査型画像表示装置及びスベックル除去方法

(57)【要約】

【課題】 この発明は、コストが上昇し消費電力が増大するという課題を解決しようとするものである。

【解決手段】 この発明は、画像データに応じて光ビームを変調するビーム変調手段と、この変調手段によって変調された光ビームを走査する走査手段とを有し、この走査手段による走査を繰り返すことにより表示画像を形成する光走査型画像表示装置において、前記繰り返し走査のなかで表示画像位置を変える画像変位手段32、33を設けたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データに応じて光ビームを変調するビーム変調手段と、この変調手段によって変調された光ビームを走査する走査手段とを有し、この走査手段による走査を繰り返すことにより表示画像を形成する光走査型画像表示装置において、前記繰り返し走査のなかで表示画像位置を変える画像変位手段を設けたことを特徴とする光走査型画像表示装置。

【請求項2】 請求項1記載の光走査型画像表示装置において、前記表示画像位置の変位量を任意に調整可能とする変位量調整手段を設けたことを特徴とする光走査型画像表示装置。

【請求項3】 請求項1または2記載の光走査型画像表示装置において、前記表示画像位置の変位のモードを任意に設定可能とするモード設定手段を設けたことを特徴とする光走査型画像表示装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか1つに記載の光走査型画像表示装置において、前記画像変位手段は、前記光ビームの変調タイミングを制御する変調タイミング制御手段を有することを特徴とする光走査型画像表示装置。

【請求項5】 請求項4記載の光走査型画像表示装置において、前記変調タイミング制御手段は、同一周期で位相が互いに異なる複数のクロックを生成する変調クロック生成手段と、前記複数クロックのうちのいずれかを前記光ビームの変調を制御するクロックとして選択するクロック選択手段とを有することを特徴とする光走査型画像表示装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1つに記載の光走査型画像表示装置において、前記画像変位手段は、前記走査手段の走査範囲を制御する走査範囲制御手段を有することを特徴とする光走査型画像表示装置。

【請求項7】 請求項6記載の光走査型画像表示装置において、前記走査手段は印加される電圧に応じて角度が変化するガルバノミラーを有し、前記走査範囲制御手段は前記印加電圧を制御する電圧制御手段を有することを特徴とする光走査型画像表示装置。

【請求項8】 請求項1～7のいずれか1つに記載の光走査型画像表示装置において、前記光ビームは互いに波長の異なる複数のビームを含み、前記画像変位手段を各ビームごとに設けたことを特徴とする光走査型画像表示装置。

【請求項9】 画像データに応じて光ビームを変調し、この変調した光ビームを繰り返して走査することにより表示画像を形成する光走査型画像表示装置のスベックル除去方法において、前記繰り返して走査のなかで表示画像位置を揺動変位させることを特徴とするスベックル除去法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は光走査型画像表示装置及びスベックル除去方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、ディスプレイの大型化、大型化のニーズは急速に高まってきており、特に大画面表示に適したプロジェクション型画像表示装置(以後プロジェクタと呼ぶ)の普及が顕在化してきている。プロジェクタには様々な方式があるが、光走査型プロジェクタは、そのうちの一つで、レーザビームを変調しながらスクリーン上を走査して画像を表示する。

【0003】 光走査型プロジェクタは、その特長として、

- ・指向性の強いレーザ光を用いて描画するために鮮明な画像が得られる、

- ・レーザ光源が理想的な単一波長スペクトル分布であるために黄色性に優れる、等が挙げられ、極めて高品質のカラ画像表示が可能である。図8は最も一般的な光走査型プロジェクタの構成例を示す。図8において、(a)はビーム生成／走査系、(b)は制御系の構成を示す。

【0004】 まず、図8(a)に示すビーム生成／走査系について説明する。図8(a)において、1、2および3はそれぞれ赤、緑および青の3原色のレーザビームを発生するレーザ光源である。このレーザ光源1～3としては、固体レーザや半導体レーザ(レーザダイオード)等様々なタイプのものが適用できる。

【0005】 レーザ光源1～3から出射された各レーザビームはそれぞれ光変調器4～6にて各色に対応する画像信号125～127に基いて変調される。光変調器4～6としては例えばAOM(音響光学変調器)などが用いられる。

光変調器4～6で変調された各色レーザビームは、まず光変調器4からの赤色のレーザビームが反射ミラー7にて折り曲げられた後にダイクロイックミラー8で光変調器5からの緑色のレーザビームと合成され、次いでダイクロイックミラー9で光変調器6からの青色のレーザビームと合成されて一本の走査ビーム10が生成される。この合成された走査ビーム10はポリゴンミラー11に入射する。

【0006】 ポリゴンミラー11は、ポリゴンモータ(図示せず)に接続されて回転駆動され、入射する走査ビーム10に対して水平方向に回転する多面鏡である。したがって、ポリゴンミラー11は、入射する走査ビーム10を水平方向に繰り返して主走査する。ポリゴンミラー11によって反射された走査ビーム10は、反射ミラー12にて折り返され、ガルバノミラー13に入射する。

【0007】 ガルバノミラー13は、ガルバノモータ(図示せず)に接続され、入射する走査ビーム10に対してポリゴンミラー11の回転方向と直交する方向に振動するミラーである。したがって、ガルバノミラー13は、入射する走査ビーム10を垂直方向に繰り返して副走査する。ガルバノミラー13によって反射された走査ビーム10はスク

ライン14に導かれ、結果的にスクリーン14上に画像が映示される。

【0008】次に、図8(b)に示す制御系について説明する。信号101、102および103は、それぞれ入力される赤色、緑色および青色の各アナログ画像信号であり、ビデオアンプ19で適当なレベルに増幅される。また、信号107および108はそれぞれ入力画像信号101～103に対応する水平および垂直の同期信号である。同期クロック抽出回路21は、入力される水平同期信号107から画像信号101～103に同期したクロック109を再生出力する。ビデオアンプ19からの画像信号104～106は、A/D変換器20に入力され、ここで同期クロック抽出回路21からの同期クロック109に基づきデジタルの画像データ112～114に変換される。

【0009】書き込みアドレス生成回路22は、水平同期信号107により1フレーム期間内の水平同期信号パルスをカウンタすることにより走査線数を検知し、同期クロック抽出回路21からの同期クロック109により1水平走査期間内の有効画素数を検知することで、フレームメモリ23への書き込みアドレス110を生成出力するとともに、入力画像の画素数データ111を出力する。ここで、フレームメモリ23の書き込みアドレスは主走査方向にあたる水平方向アドレス部と副走査方向にあたる垂直方向アドレス部から成る。

【0010】フレームメモリ23は、A/D変換器20からの画像データ112～114が書き込みアドレス生成回路22からの書き込みアドレス110に従い、同期クロック抽出回路21からの同期クロック109に同期して順次に書き込まれる。なおフレームメモリ23は、後述する読み出しアドレス117によって、上記書き込み系とは非同期に読み出し可能なデュアルポート機能を持つメモリである。

【0011】同期クロック生成回路24は、ポリゴンミラー11の回転に同期して生成される後述の同期検知信号115に同期したクロック116を生成する。制御回路25は、書き込みアドレス生成回路22からの入力画像の画素数データ111からフレームメモリ23に記憶された画像データの読み出しアドレス117を同期クロック生成回路24からの同期クロック116に同期して生成するとともに、ポリゴンミラー11の回転に同期してガルバノミラー制御信号118を生成出力する。

【0012】フレームメモリ23に記憶された画像データは制御回路25からの読み出しアドレス117にしたがって読み出される。このフレームメモリ23から読み出された画像データ119～121は、D/A変換器26にてアナログの画像信号122～124に変換され、出力アンプ27にて増幅されてそれぞれ対応する光変調器4～6に入力される。ポリゴンモータ駆動回路30は、クロック信号128の周波数に基づき駆動信号129を生成し、上記ポリゴンモータに出力する。ポリゴンモータはポリゴンモータ駆動回路30からの駆動信号129により駆動されてクロック信号128の周波

ンスを低下させてスペckルを除去しようとするものである。

【0021】上記(2)の方法の別の一例としては、特開2001-189520号公報に記載されている「光源装置およびそれを用いた投射型表示装置」がある。これは、レーザー光源として半導体レーザを用い、該半導体レーザをパルス駆動する際に生じる素子固有の緩和振動状態でビームのコヒーレンスを低下させてスペckルを除去しようとするものである。これは、ステップ状の駆動電流が半導体レーザに注入されたときに活性層内の注入キャリア密度と光子密度の過渡応答時の位相ずれにより生じる発光スペクトルの多モード化を利用したものである。

【0022】  
【発明が解決しようとする課題】特開2001-100317号公報に記載されている画像投影用スクリーンでは、スクリーンの構成が複雑化するとともに、拡散層をスクリーン全体に均一に形成するのが技術的に困難であり、極めて高コストになる、  
・スクリーン全体について拡散層を振動させなければならず、消費電力が増加する、  
といった問題が生じる。これらの問題は大画面化に伴ってより顕著になり、実現性が極めて困難になる。  
【0023】特表平9-504920号公報に記載されている「レーザを使用した高解像度画像映写システム及び方法」では、

・光拡散材料を有する構造体を新規に設ける必要があり、装置全体が大化するとともにコスト高になる、  
・ビームの透過率が減少するために効率が低下し、レーザー光源のハイパワー化が要求され消費電力が増大する、  
といった問題が生じる。

【0024】特開2001-189520号公報に記載されている「光源装置およびそれを用いた投射型表示装置」では、半導体レーザは緑色および青色についてはその技術的困難性から未だ実用化には至っておらず、したがって光源として半導体レーザにしか適用できないために現在のところ事実上実現性がないという問題がある。

【0025】本発明は、上記従来技術の問題を解決すべく、スペckルのない高品質の画像表示を可能とする光走査型画像表示装置、及びコスト上昇や消費電力増大を伴うことなくスペckルを除去することができるとするスベckル除去方法を提供することを目的とする。また、本発明は、どの装置においても常に高品質の画像が容易に得られる光走査型画像表示装置を提供することを目的とする。さらに、本発明は、スペckルを除去する最適の位置あるいは変位モードが各色によって異なる場合にも容易に対応できて高品質の画像表示が得られる光走査型画像表示装置を提供することを目的とする。  
【0026】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に係る発明は、画素データに応じて光ビ

ムを変調するビーム変調手段と、この変調手段によって変調された光ビームを走査する走査手段とを有し、この走査手段による走査を繰り返すことにより表示画像を形成する光走査型画像表示装置において、前記繰り返し走査のなかで表示画素位置を変える画素変位手段を設けたものである。

【0027】請求項2に係る発明は、請求項1記載の光走査型画像表示装置において、前記表示画素位置の変位量を任意に調整可能とする変位量調整手段を設けたものである。

【0028】請求項3に係る発明は、請求項1または2記載の光走査型画像表示装置において、前記表示画素位置の変位のモードを任意に設定可能とするモード設定手段を設けたものである。

【0029】請求項4に係る発明は、請求項1～3のいずれか1つに記載の光走査型画像表示装置において、前記画素変位手段は、前記光ビームの変調タイミングを制御する変調タイミング制御手段を有するものである。

【0030】請求項5に係る発明は、請求項4記載の光走査型画像表示装置において、前記変調タイミング制御手段は、同一周期で位相が互いに異なる複数のクロックを生成する変調クロック生成手段と、前記複数クロックのうちのいずれかを前記光ビームの変調を制御するクロックとして選択するクロック選択手段とを有するものである。

【0031】請求項6に係る発明は、請求項1～5のいずれか1つに記載の光走査型画像表示装置において、前記画素変位手段は、前記走査手段の走査範囲を制御する走査範囲制御手段を有するものである。

【0032】請求項7に係る発明は、請求項6記載の光走査型画像表示装置において、前記走査手段は印加される電圧に応じて角度が変化するガルバノミラーを有し、前記走査範囲制御手段は前記印加電圧を制御する電圧制御手段を有するものである。

【0033】請求項8に係る発明は、請求項1～7のいずれか1つに記載の光走査型画像表示装置において、前記光ビームは互いに波長の異なる複数のビームを含み、前記画素変位手段を各ビームごとに設けたものである。  
【0034】請求項9に係る発明は、画素データに応じて光ビームを変調し、この変調した光ビームを繰り返し走査することにより表示画像を形成する光走査型画像表示装置のスペckル除去方法において、前記繰り返し走査のなかで表示画素位置を揺動変位させることを特徴とする。  
【0035】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態は、光ビームの繰り返し走査において、表示画素位置を適当な変位量とモードで揺動することによりスペckルパターンを時間的に分散して平均化し、表示画面上のスペckルを除去するものである。ここで、変位モードとは、画素を揺動変



位させるパターンのごとであり、例えば図3の(a)に示すように図素を水平方向及び垂直方向に揺動させるモードの例としては図3の(b)～(d)などが考えられる。

【0036】スベクルを除去する最適の変位量あるいは変位モードはレーザ光源等構成部品の特性ばらつきや経時的な特性変動等によって変わる場合がある。そこで、本発明の実施形態は、このような問題を解決し、どの装置においても常に高品質の画像が容易に得られるようにするものである。即ち、光ビームの繰り返し走査において、表示画素位置を適当な変位とモードで揺動することによりスベクルパターンを時間的に分散して平均化し、表示画面上のスベクルを除去するものである。

【0037】光走査型画像表示装置の多くは赤色、緑色および青色の三原色の光ビームを発生し、これらを合成することによりカラー画像を表示する。このような光走査型画像表示装置においては、スベクルを除去する最適の変位量あるいは変位モードは各色によって異なる場合がある。そこで、本発明の実施形態は、このような場合にも容易に対応できて高品質の画像表示が得られるものである。

【0038】図1は本発明の実施形態1である光走査型プロジェクタの構成例における制御系の構成を示す。この実施形態1は、前述した図8に示す光走査型プロジェクタにおいて、図8(b)に示す制御系の代りに図1に示す制御系を用いたものである。図1に示す制御系では、図8(b)に示す制御系において、同期クロック生成回路2の代りに同期クロック生成回路32が用いられ、制御回路25の代りに制御回路33が用いられ、信号131および132が新規に追加されている。

【0039】制御回路33は、1フレーム期間が終了するごとに状態が遷移する信号132を生成し、同期クロック生成回路32に出力する。同期クロック生成回路32は、同期検知信号115に同期したクロック116の位相を制御回路33からの信号132に基き1フレーム周期ごとに周期的に変化させる。このとき、ビーム走査速度は一定であるから、スクリーン14上の各画素位置は連続するフレーム間においてクロック116の位相の違いに応じた分だけ水平方向に変位する。信号131はユーザが図示しない調整手段により任意に設定可能な制御信号であり、同期クロック生成回路32はクロック116の位相の変化量を入力信号131に基いて調整する。従って、ユーザは信号131を任意に設定してクロック116の位相の変化量を任意に調整することができる。

【0040】この実施形態1によれば、画素データに応じて光ビームを調整するビーム変調手段としての光変調器4～6と、この光変調器4～6によって変調された光ビームを走査する走査手段としてのポリゴンミラー11及びガルバノミラー13とを有し、このポリゴンミラー11及びガルバノミラー13による走査を繰り返し行うことにより表示画像を形成する光走査型画像表示装置において、

前記繰り返し走査のなかで表示画素位置を変える画素変位手段としての同期クロック生成回路32及び制御回路33を設けたので、画像表示のための繰り返し走査のなかで表示画素位置を変位させることでスベクルを除去することができ、低コスト、低消費電力で且つスベクルのない高画質の光走査型画像表示装置を実現することができる。

【0041】また、実施形態1のスベクル除去方法は、画素データに応じて光ビームを変調し、この変調した光ビームを繰り返し走査することにより表示画像を形成する光走査型画像表示装置のスベクル除去方法であって、前記繰り返し走査のなかで表示画素位置を揺動変位させるので、画像表示のための繰り返し走査のなかで表示画素位置を変位させることでスベクルを除去することができ、低コスト、低消費電力で且つスベクルのない高品質の画像が得られる。

【0042】また、実施形態1によれば、表示画素位置の変位量を任意に調整可能とする変位量調整手段としての制御回路33及び上記調整手段を設けたので、構成部品の要求精度を緩和して安価な部品を使用することができるとともに調整が容易になって生産性を向上させることができる。低コスト化を図ることができる。しかも、経時的な特性変動等に対して容易に対応できるようになり、製品としての長寿命化を図ることができる。

【0043】さらに、実施形態1によれば、画素変位手段としての同期クロック生成回路32及び制御回路33は、光ビームの変調タイミングを制御する変調タイミング制御手段を有するので、光ビームの変調タイミングを制御することにより表示画素位置を揺動変位させることができ、特別な構成を必要とすることなく簡単な制御でスベクルを除去する手段を実現できる。

【0044】図2は上記実施形態1における同期クロック生成回路32の構成例を示す。同期回路34は、PLL (Phase Locked Loop) を含み、同期検知信号115に同期した高周波の基準クロック133を生成する。分周／移相回路35は、同期回路34からの基準クロック133を分周するとともに移相し、同一周期で位相が互いに異なる複数のクロック1340～134nを生成する。

【0045】選択回路36は、分周／移相回路35からの複数クロック1340～134nのうちの一つを後述する信号135に基き選択し、同期クロック116として出力する。ゲート回路37は、上記信号131に基き制御回路33からの信号132の通過と遮断を制御する。信号132がゲート回路37を通過する状態にあるときには、ゲート回路37を通過した信号がそのまま上述の信号135となる。信号132がゲート回路37で遮断される状態にあるときには、ゲート回路37からの信号135は所定の値になり、選択回路36が分周／移相回路35からの複数クロック1340～134nのうちの特定のクロックを選択出力する。したがって、例えば信号132の値を上記特定の値と同じにすれば、画素の揺動変位

を有し、走査範囲制御手段はガルバノミラー13の印加電圧を制御する電圧制御手段としての制御回路33及び制御電圧発生回路38を有するので、特別な構成を必要とすることなく簡単な制御でスベクルを除去する手段を実現できる。

【0052】図6は本発明の実施形態3である光走査型プロジェクタの構成例における制御系の構成を示す。この実施形態3は、前述した図8に示す光走査型プロジェクタにおいて、図8(b)に示す制御系の代りに図6に示す制御系を用いたものである。図6に示す制御系では、図8(b)に示す制御系において、同期クロック生成回路2の代りに同期クロック生成回路32が用いられて制御回路25の代りに制御回路40が用いられ、信号137～140が新規に追加され、ガルバノモータ駆動回路31の代りにガルバノモータ駆動回路39が用いられ、制御電圧発生回路38が新規に追加されている。

【0053】制御回路40は1フレーム期間ごと又は2フレーム期間ごとに状態が周期的に遷移する信号139および140を生成し、それぞれ同期クロック生成回路32および制御電圧発生回路38に出力する。同期クロック生成回路32は、同期検知信号115に同期したクロック116の位相を制御回路40からの信号139に基き1フレーム周期ごと又は2フレーム期間ごとに周期的に変化させる。

【0054】制御電圧発生回路38は制御回路40からの制御信号140に応じて出力電圧136の値を1フレーム周期又は2フレーム期間ごとに周期的に変化させる。ガルバノモータ駆動回路39は、制御回路40からのガルバノミラー制御信号118に制御電圧発生回路38の出力電圧136を重畳して出力する。

【0055】信号137および138は、それぞれ信号139および140について1フレーム期間ごとに遷移するか2フレーム期間ごとに遷移するかを設定する信号であり、ユーザによって図示しない設定手段により任意に変更可能である。制御回路40は、信号137および138に基づいて信号139および140を1フレーム期間ごとに遷移させ又は2フレーム期間ごとに遷移させる。従って、信号139および140を適当に設定することで所望のモードで画素を水平垂直方向に変位させることが可能となる。

【0056】この実施形態3によれば、表示画素位置の変位のモードを任意に設定可能とするモード設定手段(信号139および140を設定する設定手段)を設けたので、構成部品の要求精度を緩和して安価な部品を使用することができるとともに調整が容易になって生産性を向上させることができ、低コスト化を図ることができる。しかも、経時的な特性変動等に対して容易に対応できるようになり、製品としての長寿命化を図ることができる。

【0057】図7は本発明の実施形態4である光走査型プロジェクタの構成例における制御系の構成を示す。この実施形態4は、前述した図6に示す光走査型プロジェ

を行なわないようにすることもできる。

【0046】この実施形態1によれば、変調タイミング制御手段としての同期クロック生成回路32及び制御回路33は、同一周期で位相が互いに異なる複数のクロック1340～134nを生成する変調クロック生成手段としての同期回路34及び分周／移相回路35と、複数クロック1340～134nのうちのいずれか1つを光ビームの変調を制御するクロックとして選択するクロック選択手段としての選択回路36とを有するので、特別な構成を必要とすることなく簡単な制御でスベクルを除去する手段を実現できる。

【0047】図4は本発明の実施形態2である光走査型プロジェクタの構成例における制御系の構成を示す。この実施形態2は、前述した図8に示す光走査型プロジェクタにおいて、図8(b)に示す制御系の代りに図4に示す制御系を用いたものである。図4に示す制御系では、図8(b)に示す制御系において、制御回路25の代りに制御回路33が用いられ、ガルバノモータ駆動回路31の代りにガルバノモータ駆動回路39が用いられ、制御電圧発生回路38が新規に追加され、信号132が制御回路33から制御電圧発生回路38に入力される。

【0048】制御回路33は、制御回路25と同様に書き込みアドレス生成回路22からの入力画像の画素数データ11から1フレームメモリ23に記憶された画像データの読み出しアドレス117を同期クロック生成回路24からの同期クロック116に同期して生成するとともに、ポリゴンミラー11の回転に同期してガルバノミラー制御信号118を生成出力し、かつ、制御信号132を制御電圧発生回路38に出力する。

【0049】制御電圧発生回路38は制御回路33からの制御信号132に応じて出力電圧136の値を1フレーム周期で周期的に変化させる。ガルバノモータ駆動回路39は、制御回路33からのガルバノミラー制御信号118に制御電圧発生回路38の出力電圧136を重畳して出力する。したがって、ガルバノモータ駆動回路39から出力されるガルバノモータ駆動信号130は、図5に示すように制御電圧発生回路38の出力電圧136に応じて、フレーム間で電圧範囲がV1～V2とV1'～V2'とに交互に変化する。これによって、ガルバノミラー13による走査範囲が周期的に変化し、すなわちスクリーン14上の各画素位置は連続するフレーム間において制御電圧発生回路38の出力電圧136に応じた分だけ垂直方向に変位する。

【0050】この実施形態2によれば、画素変位手段は、走査手段としてのガルバノミラー13の走査範囲を制御する走査範囲制御手段としての制御回路33及び制御電圧発生回路38を有するので、走査範囲を制御することにより表示画素位置を揺動変位させることができ、特別な構成を必要とすることなく簡単な制御でスベクルを除去する手段を実現できる。

【0051】また、実施形態2によれば、走査手段は印加される電圧に応じて角度が変化するガルバノミラー13

クタにおいて、図6(b)に示す制御系の代りに図7に示す制御系を用いたものである。図7に示す制御系では、図6(b)に示す制御系において、フレイムメモリ23の代りに3つの独立したフレイムメモリ41~43が用いられ、制御回路40の代りに制御回路44が用いられ、同期クロック生成回路32の代りに同期クロック生成回路45が用いられ、信号141~148が新規に追加されている。

【0058】フレイムメモリ41~43は、それぞれA/D変換器20からの画像データ112~114が書き込みアドレス生成回路22からの書き込みアドレス110に従い、同期クロック抽出回路21からの同期クロック109に同期して各色毎に順次に書き込まれる。このとき、各フレイムメモリ41~43の書き込みアドレスおよびクロックは共通である。

【0059】信号141~148は、上述の制御信号131、139、同期クロック116および読み出しアドレス117の関係を各色ごとに設けるために追加された信号である。すなわち、同期クロック生成回路45は、ポリゴンミラー11の回転に同期して生成される同期検知信号115に同期したクロック116を生成するとともに同期検知信号115に同期したクロック145を生成し、このクロック145の位相を、信号141によって設定される量だけ、信号143に基づくモードで変位させる。同様に、同期クロック生成回路45は、同期検知信号115に同期した同期クロック146を生成し、その位相を、信号142によって設定される量だけ、信号144に基づくモードで変位させる。

【0060】制御回路44は、書き込みアドレス生成回路22からの入力画像の画素データ111からフレイムメモリ41に記憶された画像データの読み出しアドレス117を同期クロック生成回路45からの同期クロック116に同期して生成するとともに、フレイムメモリ42、43に記憶された画像データの読み出しアドレス147および148をそれぞれ同期クロック145および146に同期して生成する。また、制御回路44は、ポリゴンミラー11の回転に同期してガルバノミラー制御信号118を生成出力し、1フレイム期間ごと又は2フレイム期間ごとに状態が周期的に遷移する信号139および140を生成してそれぞれ同期クロック生成回路45および制御電圧発生回路38に出力する。

【0061】フレイムメモリ41、42および43はそれぞれ制御回路44からの読み出しアドレス117、147および148に基づいて画像データ119、120および121を各色毎に出力する。従って、スクリーン14上の各画素位置は各色ごとに対応する同期クロックの位相の違いに応じた分だけ水平方向に周期的に変位する。

【0062】この実施形態4によれば、光ビームは互いに波長の異なる複数のビームを含み、制御回路44及び同期クロック生成回路45により構成される画素変位手段を各ビームごとに設けたので、各ビームごとに画素位置の変位量、変位モードを設定可能となり、低コスト、低消費電力で且つスベックルのない高画質の光走査型力

ラー画像表示装置を実現できる。

【0063】  
【発明の効果】 以上のように本発明によれば、画像表示のための繰り返し走査のなかで表示画素位置を変位させることでスベックルを除去することができ、低コスト、低消費電力で且つスベックルのない高画質の光走査型画像表示装置を実現することができる。また、構成部品の要求精度を緩和して安価な部品を使用することができるとともに調整が容易になって量産性を向上させることができる。低コスト化を図ることができる。しかも、経時的な特性変動等に対して容易に対応できるようになり、製品としての長寿命化を図ることができる。

【0064】また、光ビームの変調タイミングあるいは走査範囲を制御することにより表示画素位置を揺動変位させることができ、特別な構成を必要とすることなく簡単な制御でスベックルを除去する手段を実現できる。さらに、各ビームごとに画素位置の変位量あるいは変位モードを設定することが可能となり、低コスト、低消費電力で且つスベックルのない高画質の光走査型カラー画像表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態1における制御系の構成を示すブロック図である。

【図2】 同実施形態1における同期クロック生成回路の構成例を示すブロック図である。

【図3】 同実施形態1において画素を水平方向及び垂直方向に揺動させるモードの例を示す図である。

【図4】 本発明の実施形態2における制御系の構成を示すブロック図である。

【図5】 同実施形態2のガルバノモータ駆動信号130及び制御電圧発生回路の出力電圧136を示す図である。

【図6】 本発明の実施形態3における制御系の構成を示すブロック図である。

【図7】 本発明の実施形態4における制御系の構成を示すブロック図である。

【図8】 最も一般的な光走査型プロジェクトのビーム生成／走査系及び制御系をそれぞれ示す斜視図及びブロック図である。

【図9】 同光走査型プロジェクトにおける水平方向および垂直方向の走査タイミングおよび駆動波形を概略的に示す図である。

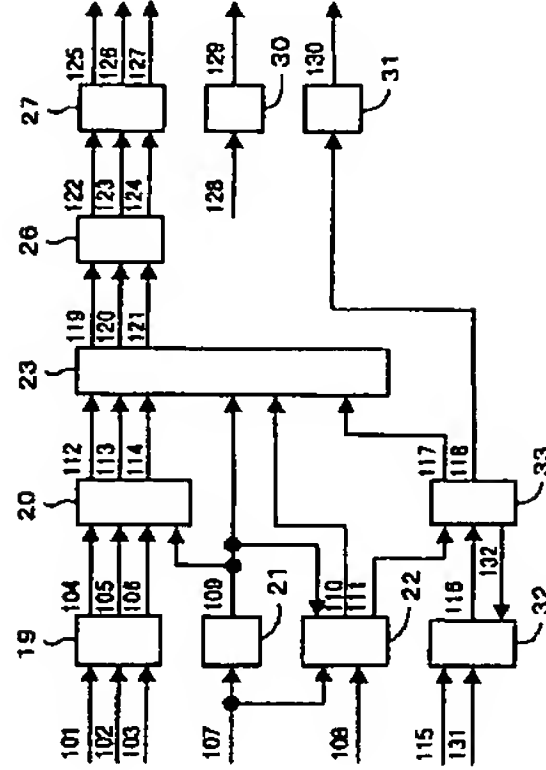
【符号の説明】

- 1、2、3 レーザ光源
- 4~6 光変調器
- 7、12 反射ミラー
- 8、9 ダイクロイックミラー
- 11 ポリゴンミラー
- 13 ガルバノミラー
- 14 スクリーン
- 19 ビデオアンプ

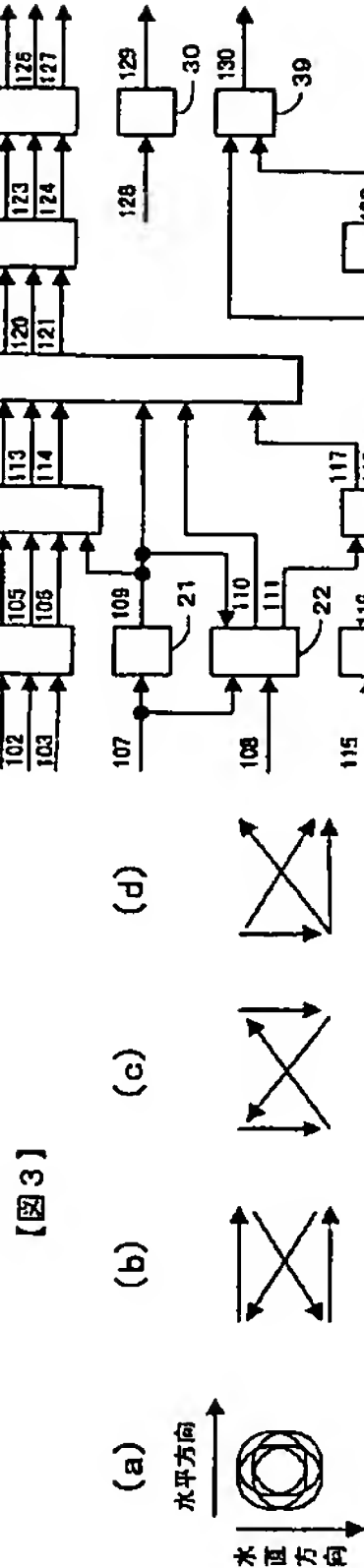
- 20 A/D変換器
- 21 同期クロック抽出回路
- 22 書き込みアドレス生成回路
- 23 フレイムメモリ
- 26 D/A変換器
- 27 出力アンプ
- 30 ポリゴンモータ駆動回路
- 31 ガルバノモータ駆動回路
- 32 同期クロック生成回路
- 33 制御回路
- 34 同期回路
- 35 分周／移相回路
- 36 選択回路
- 37 ゲート回路
- 38 制御電圧発生回路
- 39 ガルバノモータ駆動回路
- 40 制御回路
- 41~43 フレイムメモリ
- 45 同期クロック生成回路

【図1】

【図2】



【図3】



【図5】

【図6】

